

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства  
та природокористування

Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних  
сільськогосподарських машин та обладнання

**02-01-499**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання лабораторних робіт  
з навчальної дисципліни  
**«Сільськогосподарські машини»**

на тему:

**«Машини для скошування зернових культур»**  
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія»  
спеціальності 208 «Агроінженерія»  
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано  
Науково-методичною  
радою з якості ННМІ  
Протокол № 2  
від 07.04.2020 р.

Рівне – 2020

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Сільськогосподарські машини» на тему: «Машини для скошування зернових культур» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Сиротинський О. А., Бабич Я. О. – Рівне : НУВГП, 2014. – 19 с.

Укладачі: Сиротинський О. А., кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання;

Бабич Я. О. кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.

Відповідальний за випуск – Кравець С. В., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.

Керівник групи забезпечення

Налобіна О. О.

## ЗМІСТ

1. Правила техніки безпеки при проведенні лабораторних занять з навчальної дисципліни «Сільськогосподарські машини» . . . . .	3
2. Лабораторна робота № 14. Машини для скошування зернових культур . . . . .	4
Рекомендована література . . . . .	19

© О. А.Сиротинський,  
Я. О. Бабич, 2020  
© НУВГП, 2020

# ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ “СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ МАШИНИ”

**Техніка безпеки** - це система технічних засобів і прийомів, що забезпечують безпеку умов праці. Тому питання техніки безпеки повинні бути в центрі уваги не тільки при роботі на машинах, але й при проведенні лабораторно-практичних занять.

Робоче місце повинне бути добре освітлено.

Досліджувану машину і монтажний стіл не можна захаращувати деталями, вузлами й допоміжним устаткуванням. Монтажний стіл повинен бути міцним і покритий листовою сталлю, а пристосування й інструмент - справними. Біля машини повинні вільно працювати шість студентів.

Необхідно користуватись лише гайковими ключами, розміри яких відповідають розмірам гайок. Не можна застосовувати вставки між гранями гайок і губками ключа. Забороняється нарізати ключі іншими гайковими ключами.

Машини, що піднімаються домкратом, треба міцно встановлювати на козли чи підставку.

При розбиранні і зборці дискового луцильника, фрези, ріжучого апарата косарок, а також інших машин і механізмів необхідно використовувати рукавиці.

Піднімати, переміщувати і встановлювати на місце важкі і громіздкі вузли чи деталі треба не одному студенту, а декільком, погоджуючи при цьому свої дії.

Забороняється перевіряти пальцем збіг отворів у деталях, що з'єднуються. Для цього потрібно використовувати слюсарний пробоець.

Не слід класти інструмент і зняті з машини деталі на край монтажного столу чи залишати на машині, що розбирається.

При вивертанні гайок голівки болтів від провертання потрібно утримувати не руками, а гайковим ключем.

Не можна працювати з несправним інструментом.

Забороняється використовувати бункера саджалок, насінні шухляди сівалок і інші ємності машин для збереження в них деталей і інструмента.

Не можна переміщувати руками зерно в насінній шухляді під час роботи висівних апаратів.

Запускати машини в роботу потрібно за умовним сигналом, переконавшись попередньо, що на робочих органах і обертових частинах не залишилося інструмента й інших сторонніх предметів.

При виконанні завдань, пов'язаних із запуском двигуна трактора і навішенням на нього знарядь, треба дотримувати наступні правила:

- двигун трактора запускати з дозволу викладача й у його присутності;
- перед запуском двигуна важелі коробки зміни передач поставити в нейтральне положення;
- на маховик пускового двигуна намотувати не більш двох витків пускового шнура;
- не намотувати пусковий шнур на руку;
- запускаючи двигун, не знаходитися напроти маховика;

- при підйомі механізмом трактора начіпних машин у транспортне положення знаходиться від них на відстані не менш метра.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 14**

### **МАШИНИ ДЛЯ СКОШУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

#### **Мета роботи:**

1. В процесі виконання роботи студенти повинні вивчити:
  - а) загальні відомості про машини для скошування зернових культур;
  - б) загальну будову машин для скошування зернових культур.
  - в) загальні відомості, будову, роботу та основні регулювання зернозбирального комбайна КЗС-9-1 "Славутич";
  - г) загальні відомості, будову, роботу та основні регулювання зернозбиральних комбайнів "Лан" та РСМ-10 "Дон-1500Б".
  - д) загальні відомості, будову та загальні характеристики комбайнів "Єнісей-1200НМ", "Єнісей-1200", "Єнісей-1200-1НМ", "Єнісей-950", "Єнісей-1200Р" та "Єнісей-1200РМ".

#### **Обладнання та інструмент:**

1. Плакати, вузли та деталі машин для приготування, завантаження та внесення добрив.
2. Плакати, вузли та деталі зернозбиральних комбайнів КЗС-9-1 "Славутич", РСМ-10 "Дон-1500Б", "Єнісей-1200НМ", "Єнісей-1200".

### **МАШИНИ ДЛЯ СКОШУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

#### **СПОСОБИ ЗБИРАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

Технологія збирання зернових культур складається з таких операцій: зрізування стебел, обмолочування, виділення зерна з вороху і очищення його від домішок. Ці операції виконують в безперервному потоці одну за одною або з перервами. Крім основних операцій, при збиранні хлібів проводять допоміжні: транспортують зерно від комбайнів на тік або хлібоприймальний пункт, збирають і скиртують соломі, лущать стерню та ін.

У даний час найбільшого поширення набули два способи збирання зернових: однофазний (пряме комбайнування) та двофазний (роздільний).

При однофазному способі збирання хліба скошують, обмолочують, зерно очищають і збирають у бункер, соломі вкладають на полі. Все це виконують в єдиному безперервному потоці однією машиною (комбайном). Збирання однофазним способом проводять при повній стиглості хлібів.

Двофазний спосіб збирання передбачає скошування жатками у валки хлібів у стадії воскової стиглості. У валках зерно досягає, а скошена маса підсихає. Після цього її підбирають і обмолочують комбайном з підбирачем. Двофазне збирання здійснюють за два проходи збирального агрегату по одному і тому ж полю. Його починають на 5-10 днів раніше, ніж однофазне. У результаті хліба скошують при сприятливих умовах, що призводить до зниження втрат зерна.

Своєчасно скошений і правильно укладений у валки хліб швидше та рівномір-

ніше досягає й підсихає, ніж на корню. Підсихають у валках і зелені бур'яни. Це значно полегшує роботу комбайна й зерно одержують чистим та сухим, а у деяких випадках воно не потребує додаткового очищення і сушіння. Сухішими стають солома та полова, що має важливе значення при їх тривалому зберіганні.

Незважаючи на те, що при двофазному збиранні витрачається більше засобів і праці, економічна ефективність цього способу вища, ніж однофазного. Додаткові затрати при двофазному збиранні окупаються за рахунок збільшення зібраного зерна (в середньому на 1—4 ц/га) та зниження затрат праці і засобів на післязбиральну обробку. Двофазним способом збирають в першу чергу культури, які мають схильність до осипання чи полягання, високостеблові соломисті хліба, нерівномірно досягаючі культури (просо, овес та ін.). Науково-дослідні та проектно-конструкторські організації проводять розробку та всебічне випробування нових технологій збирання зернових культур, в яких передбачено значне скорочення кількості польових операцій і застосування простих мобільних машин, а виконання складних процесів обробки хлібної маси переноситься на стаціонарні та напівстаціонарні токи (пункти). До таких технологій відносяться трифазний спосіб збирання зернових, який включає виконання таких операцій: скошування маси у валки, підбирання їх підбирачем-подрібнювачем (ущільнювачем), збирання подрібненої (ущільненої) маси в транспортні місткості, відвезення її на стаціонарний пункт для обробки і одержання кондиційного зерна. Солому та полову переробляють залежно від потреб господарств у різні види кормів або закладають на зберігання.

Привезену з поля хлібну масу обробляють на молотарці-сепараторі або спочатку відправляють її на сушку для зниження вологості від 40—50 % до 20—25 %. Підсушування маси - важлива технологічна операція, яка обумовлює ефективність технології в цілому. Вона дозволяє збирати хліба майже незалежно від погодних умов, що зменшує втрати зерна, збільшує його валовий збір з одиниці площі. На стаціонарний пункт з поля перевозять всю скошену масу і воно зразу вивільняється для наступних сільськогосподарських робіт.

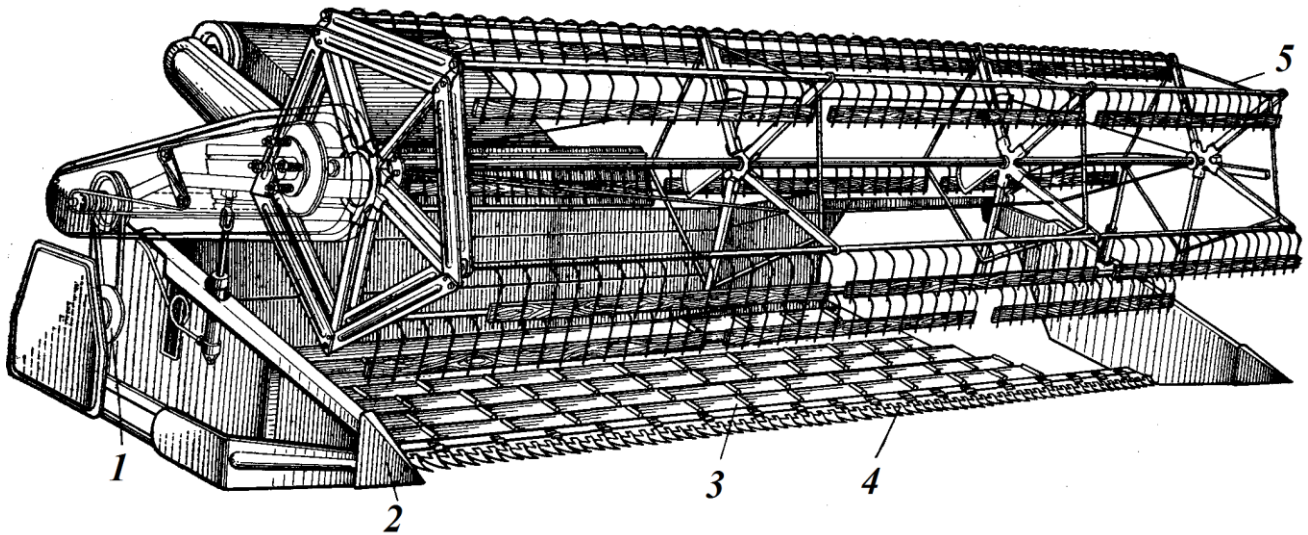
## БУДОВА І РОБОТА ЖАТОК

**Жатка валкова начіпна ЖВН-6А** призначена для скошування та вкладання стебел зернових культур у валки при двофазному збиранні. Вона фронтально начіплюється на похилу камеру комбайнів СК-5А і СКД-5.

Жатка складається з платформи (рис. 14.1), сегментно-пальцевого різального апарата 4, ексцентрикового мотовила 5, ступінчастого пасово-планчастого транспортера 3, привода робочих органів, гідравлічної системи жатки.

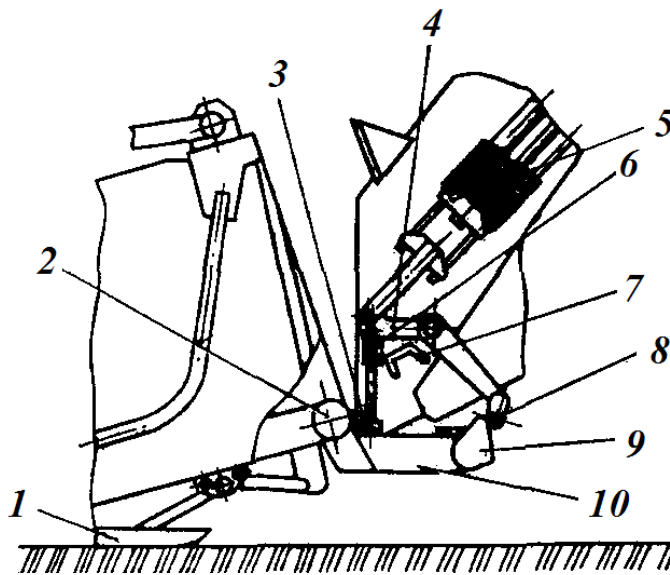
Привод робочих органів жатки здійснюється ланцюговою передачею від верхнього вала похилої камери комбайна.

У процесі роботи жатка спирається на ґрунт двома копіювальними башмаками 1 (рис. 14.2), які разом з важільно-пружинним зрівноважувальним механізмом забезпечують копіювання жаткою рельєфу поля у поздовжньому і поперечному напрямках.



**Рис. 14.1. Начіпна валкова жатка ЖВН-6А:**

1 - клинопасовий варіатор; 2 - подільник; 3 - ступінчастий пасово-планчастий транспортер; 4 - різальний апарат; 5 - ексцентрикове мотовило



**Рис. 14.2. Положення жатки при копіюванні поля:**

1 - копіювальний башмак; 2 - головна балка жатки; 3 - палець; 4 - важіль; 5 - блок пружин зрівноважування; 6 - підвіска; 7 - упор; 8 - ролик; 9 - боковий упор; 10 - задня трубчаста балка.

Коли жатка рухається по полю, ексцентрикове мотовило 5 піднімає і підводить стебла рослин до різального апарата 4 (див. рис. 14.2), підтримує їх в момент зрізання та вкладає потім на пасово-планчастий транспортер 3.

Зрізані стебла виносяться транспортером на стерню, утворюючи валок.

Для роботи в оптимальних режимах в жатках регулюють висоту зрізання стебел шляхом перестановки копіювальних башмаків; частоту обертання мотовила клинопасовим гідрофікованим варіатором; переміщення мотовила по вертикалі і горизонталі гідроциліндрами; кут нахилу граблин ексцентрикового мотовила; запобіжну муфту мотовила; зрівноваженість корпусу жатки; привод різального апарата.

Регулювання частоти обертання мотовила, переміщення його по вертикалі здійснюють з кабіни комбайна з використанням гідроприводу. Інші регулювання проводять вручну.

Платформа жатки складається з головної 2 (рис. 14.2) і задньої трубчастої 10 балок двох бокових. До головної балки прикріплені вітровий щит та днище, кронштейни кріплення підвісок блоків пружин зрівноважування, а до задньої трубчастої балки - кронштейни сферичного шарніра і бокові упори.

На платформі змонтовані різальний апарат, мотовило, ступінчастий пасово-планчастий транспортер. Механізми привода мотовила та ножа розміщені на правій боковині і захищені швидкознімними щитками. Викидне вікно знаходиться зліва. Похила камера комбайна і платформа жатки з'єднується центральним сферичним

шарніром. Платформа підтримується двома блоками пружин зрівноважування 5 (рис. 14.2), що є по обидва боки похилої камери.

При спіранні жатки копіювальними башмаками 1 на землю між важелями 4 блоків пружин зрівноважування та упорами 7 утворюється зазор.

Корпус жатки, звільнений від бокових зв'язків, залишається зв'язаним з похилою камерою тільки сферичним шарніром. При цьому корпус жатки відносно шарніра може повертатися в поперечному і поздовжньому напрямках.

При оптимальному встановленні, коли зазор між важелями 4 та упорами 7 дорівнює 36 мм, копіювання рельєфу в поздовжньому напрямку досягається в межах  $\pm 150$  мм, у поперечному—з правого боку  $\pm 170$  мм, з лівого  $\pm 265$  мм.

Пружини 5 механізму зрівноважування натягують так, щоб зусилля на кінцях переднього бруса було в межах 250—300 Н.

Різальний апарат призначений для скошування хлібної маси. Складається з пальцевого бруса, рухомого ножа, напрямної головки ножа. Ніж приводиться в рух кривошипно-шатунним механізмом і проміжним колінчастим коромислом, у якому кріпляться шарові болти.

Мотовило ексцентрикове, призначене для відокремлення і підйому стебел перед зрізанням та подаванням зрізаної хлібної маси на транспортер. Воно складається з центральної труби з двома цапфами та чотирма дисками для кріплення променів, захисних пластин, шпренгелів, променів із скобами, на які встановлюють труби з П-подібними фігурними пальцями для збирання полеглих хлібів.

Ступінчастий пасово-планчастий транспортер жатки призначений для переміщення скошеної хлібної маси до викидного вікна. Він складається з ведучого та веденого валів, верхнього настилу з напрямними транспортерних стрічок, транспортерних стрічок, обчищувальних ножів і щитків. Транспортерні стрічки — це прогумовані паси шириною 125 мм з приклепаними планками.

Обчищувальні ножі й щитки запобігають намотуванню рослинної маси на вали транспортера.

Після роботи на забур'яненій або вологій масі транспортерні стрічки можуть скорочуватись по довжині. Щоб запобігти перевантаженням і виходам з ладу підшипників валів транспортера, перевстановлюють стрічки для підтримання їх нормального натягу за рахунок наявності у них резервних кінців.

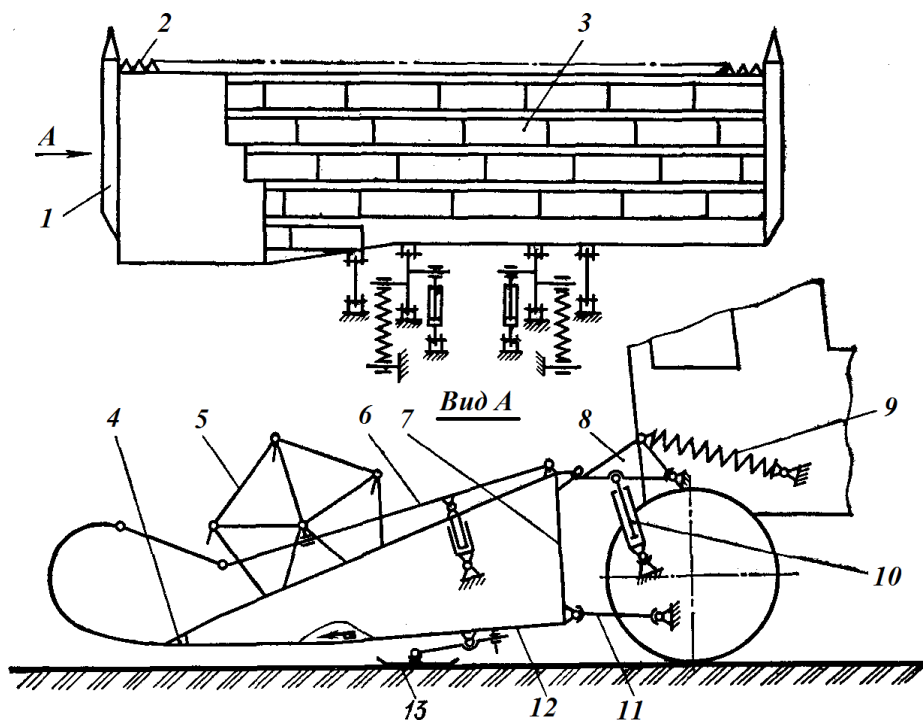
Привод робочих органів жатки здійснюється ланцюговою передачею від верхнього вала похилої камери. Натяг ланцюга забезпечують натяжні зірочки.

**Жатка валкова ЖВН-6А-01** (рис. 14.3) є модифікацією жатки ЖВН-6А. Агрегують з енергетичним засобом КПС-5Г, гідросистему якого переобладнують.

Платформа жатки складається з двох бокових 1, які з'єднуються вітровим щитом 7 і днищем 12. На платформі змонтовані різальний апарат 2, транспортер 3, подільник 4, мотовило 5 на тримачах 6. Днище платформи розширюється в напрямку викидного вікна.

На енергетичний засіб жатка начіплюється за допомогою важелів 8 та тяг 11, у процесі роботи спирається на ґрунт двома копіювальними башмаками 13. Важелі і тяги утворюють просторовий паралелограмний механізм з сферичними шарнірами. Права та ліва системи зрівноважування не заблоковані. У сукупності з паралелограмним механізмом башмаки сприяють копіюванню жаткою рельєфу поля у поздовжньому і поперечному напрямках.

У транспортне положення жатка піднімається двома гідроциліндрами 10. Під час роботи гідроциліндри встановлюють в плаваюче положення, а сила тяжіння жатки сприймається блоками пружин 9.



**Рис. 14.3. Начіпна валкова жатка ЖВН-6А-01:** 1 - боковина; 2 - різальний апарат; 3 - транспортер; 4 - подільник; 5 - мотовило; 6 - підтримка мотовила; 7 - вітровий щит; 8 - важіль; 9 - пружина; 10 - гідроциліндр; 11 - тяга; 12 - днище; 13 - башмак

**Жатка широкозахватна реверсивна ЖВР-10** призначена для скошування зернових культур та укладання зрізаних стебел у валки. За один прохід вона укладає валок з смуги шириною 10 м, а за два проходи - з смуги шириною 20 м. Жатку агрегують з комбайнами СК-5А, СКД-6, СК-6-11 і реверсивними колісними тракторами. При транспортуванні на далекі відстані використовують причіпний одновісний візок.

Жатка ЖВР-10 складається з корпусу та правого крила, на яких змонтовані робочі органи і механізми. Під час роботи вона спирається на ґрунт двома башмаками та опорним колесом. Для начіпки жатки використовують раму, яка кріпиться до комбайна в тих же точках, що і похила камера. Корпус жатки з'єднаний з рамою підйому в трьох точках: у верхній — тягою, в нижній — на центральному сферичному шарнірі та на обмежувальному ролику.

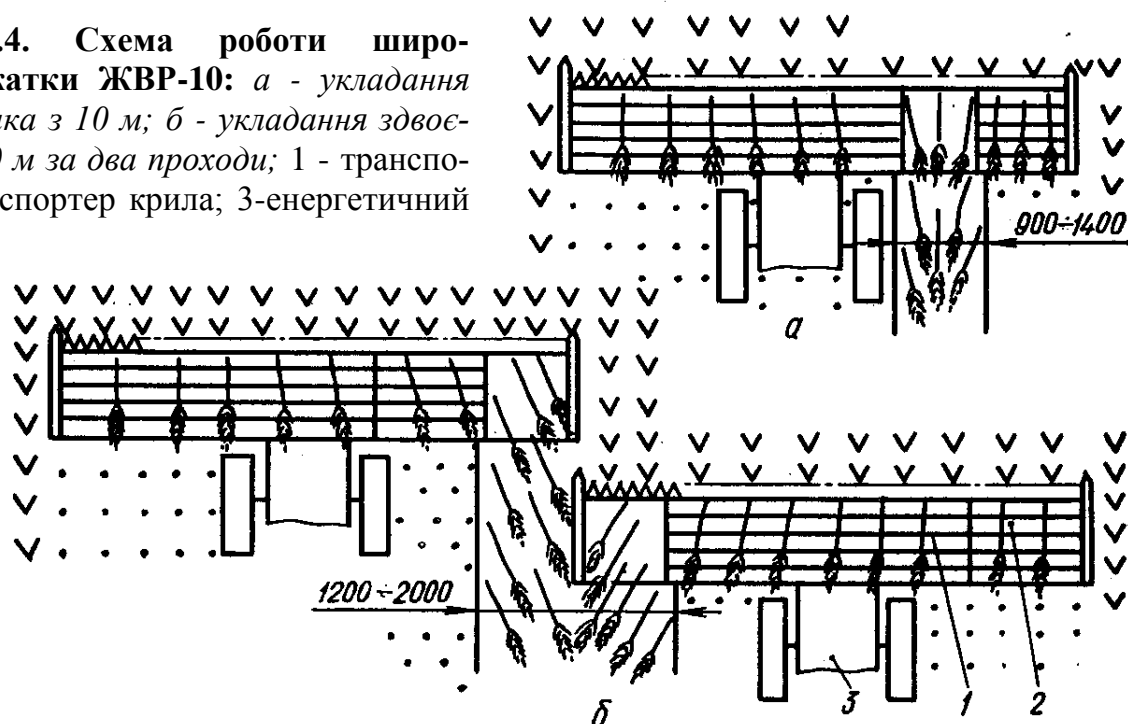
Транспортер жатки складається з великої і малої секцій (рис. 14.4), кожна з яких має свою рамку. Гідроциліндрами та важелями транспортери встановлюють у двох положеннях.

Залежно від положення транспортерів змінюється і розміщення викидного вікна.

При врожайності більше 15 ц/га жаткою формують одинарний валок через центральне викидне вікно. При меншій урожайності великий та малий транспортери пересувають так, щоб вони утворювали єдиний стіл, який при почерговому переміщенні вліво і вправо відкриває відповідно праве та ліве викидні вікна. Зрізані стебла подаються в ці вікна, утворюючи здвоєний валок з 20 м.



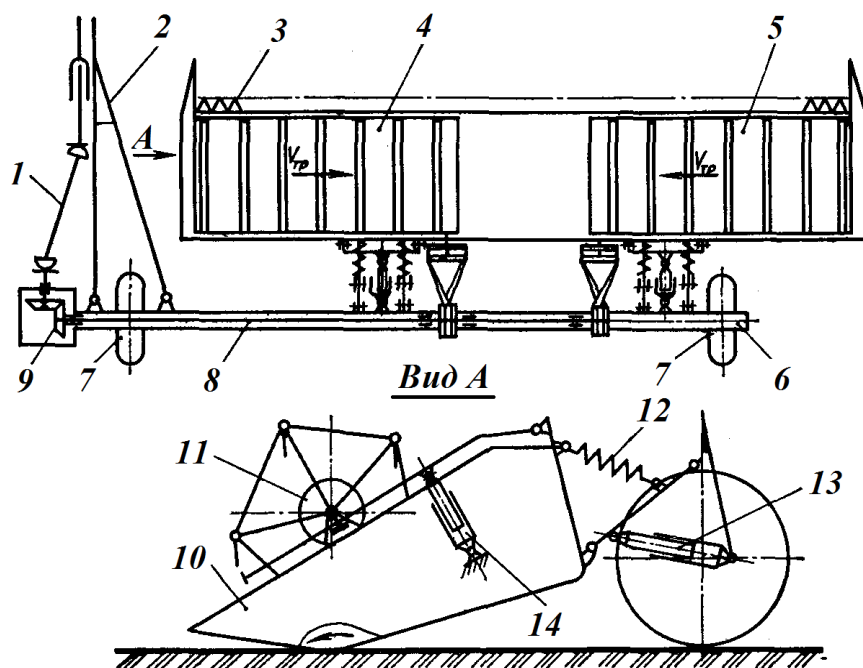
**Рис. 14.4. Схема роботи широкозахватної жатки ЖВР-10:** а - укладання одинарного валка з 10 м; б - укладання здвоєного валка з 20 м за два проходи; 1 - транспортер; 2 - транспортер крила; 3-енергетичний засіб.



**Жатка причіпна ЖВС-6** призначена для скошування зернових і круп'яних культур та укладання їх у валки.

На платформі жатки встановлені подільники 10 (рис. 14.5), різальний апарат 3, два полотняно-планчасті транспортери 4 і 5 та мотовило 11. Ширина транспортерів 1-1,1 м, ширина викидного вікна 1,2-1,3 м. Піднімають мотовило плунжерним 14 і поршневым гідроциліндрами, з'єднаними послідовно.

На рамі 6 із сницею 2 змонтовано редуктор 9 з приводом 1 від незалежного ВВП трактора і розподільний вал 8. Компенсатор на жатці відсутній. Спирається рама на два колеса 7 з пневматичними шинами. Шарнірне з'єднання ходової частини з платформою дозволяє останній здійснювати коливання в поздовжньому напрямку.



**Рис. 14.5. Жатка причіпна ЖВС-6:**

- 1 - привод; 2 - сниця;
- 3 - різальний апарат;
- 4 і 5 - транспортери;
- 6 - рама; 7 - колеса;
- 8 - розподільний вал;
- 9 - редуктор; 10 - подільник;
- 11 - мотовило; 12 - пружина;
- 13 і 14 - гідроциліндри піднімання жатки і мотовила

Якщо платформу з'єднати з рамою 6 не двома гідроциліндрами 13, а одним, то жатка буде копіювати рельєф не тільки в поздовжньому, але і в поперечному напрямку.

Платформа спирається на регулювальні башмаки або на башмаки, жорстко закріплені під попереднім брусом. Висоту зрізу, кут похилу платформи та допустиме навантаження на передній брус жатки регулюють пружинами 12 механізму зрівноважування. При утворенні здвоєного валка лівий транспортер переміщують вправо, і напрямку руху пасів змінюється. Стеблова маса вивантажується в ліве викидне вікно на валок, вкладений при попередньому проходженні. У результаті валок вклатиметься на валок з перекриттям не менше 50 % або валок до валка з перекриттям 5-30 %.

## **ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ЖАТОК ДЛЯ ЗБИРАННЯ ПОЛЕГЛИХ, НИЗЬКОРОСЛИХ І ВОЛОГИХ ХЛІБІВ**

Дуже часто при збиранні стебла бувають полеглі переплутані, низькорослі та вологі. Все це утруднює їх зрізання та вкладання у валки.

При збиранні полеглих хлібів на жатках використовують стебlopідіймачі, регульовані пруткові подільники.

Копіювальні башмаки встановлюють ближче до різального апарата і на мінімальну висоту зрізу. Використовують також башмаки з гідрофікованим регулюванням їх положення по висоті.

Мотовило опускають у нижнє положення так, щоб воно знаходилося спереду різального апарата. Пальці граблин нахиляють назад під кутом  $15^\circ$  або  $30^\circ$ .

Планки мотовила при збиранні прямостоячих низькорослих культур закріплюють на граблинах у нижньому положенні, на пониклих культурах — у середньому або верхньому.

Якщо хліба з нормальним хлібостоем або частково пониклими стеблами, планки закріплюють у середньому положенні.

При збиранні дуже полеглих і переплутаних хлібів планки знімають.

Коли збирають низькорослі хліба, транспортери широкозахватних жаток встановлюють у положення, при якому вони працюють за схемою утворення здвоєного валка.

При збиранні хлібів у районах значного зволоження застосовують спеціальні широковалкові жатки.

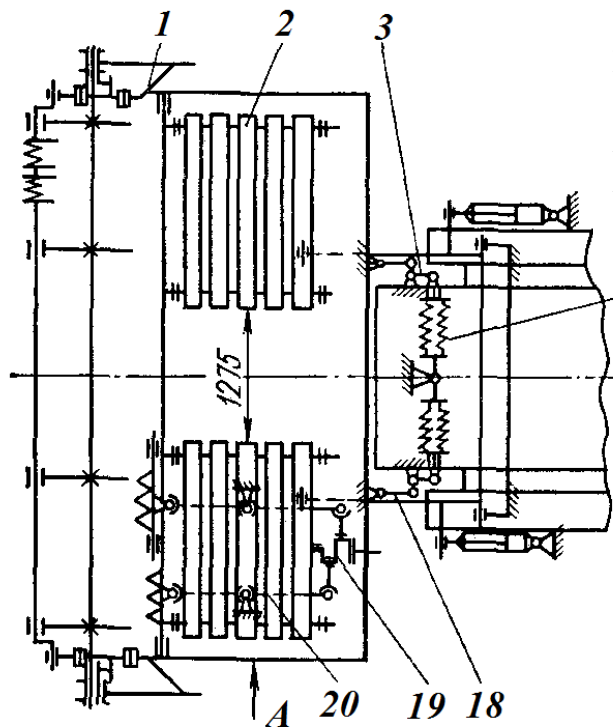
**Жатка широкозахватна начіпна ЖШН-6** призначена для скошування та вкладання зернових культур у рівномірний по ширині валок з незначною товщиною, а також для скошування круп'яних культур, сіяних трав, льону та ін. Створена вона на базі жатки ЖВН-6, начіплюється на комбайни СК-5 та СКД-5 через похилий корпус. На ґрунт жатка спирається копіювальними колесами, зусилля від яких не повинно перевищувати 250—300 Н.

Транспортер широковалкової жатки складається з восьми пасів, встановлених під кутом  $\gamma = 15^\circ$  до різального апарата (рис. 14.6). Викидне вікно ступінчасте розширюється під кутом  $\beta = 38^\circ$  до лінії руху.

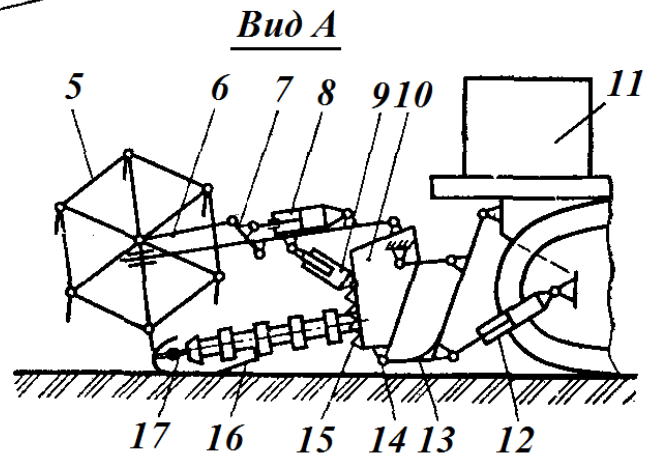
Характерною особливістю роботи жатки є те, що скошена маса переміщується транспортером під кутом до різального апарата. Кожна наступна порція зрізаних стебел вкладається на платформу із зміщенням відносно попередньої, тому колоски не закриваються стеблами і в такому положенні викидаються на стерню.

Валки з незначною товщиною підсихають швидше звичайних, що значно зменшує втрати врожаю від проростання зерна.





**Рис. 14.7. Жатка самохідна рисова ЖРС-5:** 1 - гостроклиновий подільник; 2 - пасово-планчастий транспортер; 3 - дво-плечий важіль; 4 - пружини; 5 - мотовило; 6 - тяга; 7 - важіль; 8 і 9 - гідроциліндри; 10 - боковина; 11 - енергетичний засіб; 12 - гідроциліндри;



13 - рама; 14 - з'єднувальні втулки; 15 - додатковий вертикальний подільник; 16 - опорні башмаки; 17 - різальний апарат; 18 - тяга; 19 - колінчастий вал; 20 - коливальник.

Нижніми з'єднувальними втулками 14 платформу начіплюють на раму підйому 13, а у верхній частині вона утримується тягами 18, двоплечими важелями 3 і пружинами 4. Такий механізм зрівноважування дозволяє жатці копіювати рельєф поля у поздовжньому напрямку в межах +115 мм. Натягом пружин 4 регулюють тиск жатки на опорні башмаки 16. З'єднання рами підйому з енергетичним засобом 11 шарнірне. Піднімають раму 13 разом з жаткою в транспортне положення гідроциліндрами 12.

З внутрішнього боку гусениць по всій їх довжині прикріплені щити для запобігання потраплянню бруду у валок і захисту його від гусениць в момент повороту агрегату. У процесі роботи щити повзуть по землі. У транспортному положенні при підніманні жатки вгору одночасно піднімаються і щити.

## ЗЕРНОЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ

### ЗАГАЛЬНА БУДОВА, РОБОЧИЙ ПРОЦЕС І ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Зернозбиральні комбайни мають класичну схему розміщення робочих органів і допоміжних службових частин.

**Загальна будова.** Комбайни КЗС-9-1 (рис. 14.8), КЗС-9М, РСМ-10, "Лан", СК-5М та ін. складаються з наступних головних агрегатів: жатки 3, молотарки 6, двигуна 15, пристрою 16 для збирання незернової частини врожаю, ходової частини 17, 24. Комбайни обладнані гідравлічною системою та системою сигналізації.

Фронтальне розміщення жатки перед молотаркою дає можливість заїжджати комбайном у загінку в будь-якому місці.

Від дизельного двигуна приводяться в дію робочі органи, агрегати та ходове обладнання комбайна.

Гідравлічна система і система сигналізації забезпечують зручність керування комбайном та надійність його робочого процесу.

**Зернозбиральний комбайн КЗС-9-1 "Славутич"** (рис. 14.8), складається з двигуна СМД-31.16, жатки, молотарки, копнувача чи подрібнювача соломи, бункера для зерна місткістю 6,7 м<sup>3</sup>, передніх ведучих і задніх напрямних пневматичних коліс, трансмісії, кабіни з органами керування, механізмів приводу робочих органів і транспортерів, трьох автономних гідросистем, електрообладнання, системи автоматичного керування й контролю.

На корпусі жатної частини закріплені мотовило 1, шнек 2, різальний апарат 27, два подільники 28, а в корпусі похилої камери 26 - транспортер 5.

Трьохточкова навіска корпусу жатки з корпусом проставки (за допомогою центрального шарніра та двох підвісок механізму врівноваження), забезпечує її роботу з копіюванням нерівностей поля та без копіювання.

Молотарка має приймальну камеру шириною 1500 мм, молотильний апарат, відбійний бітер 8, клавішний соломотряс 9, очистку, домолочувальний пристрій 19, бункер для зерна 11, транспортувальні органи, а також механізми керування і привода.

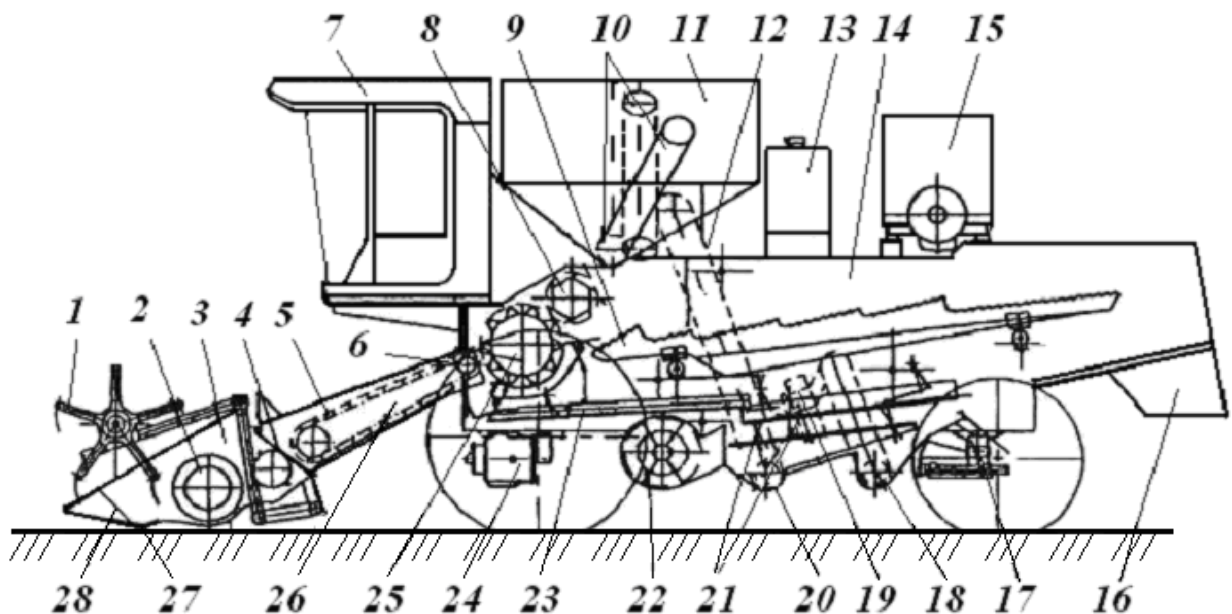


Рис. 14.8. Функціональна схема зернозбирального комбайна КЗС-9-1:

1 - мотовило; 2 - шнек; 3 - корпус жатки; 4 - бітер проставки; 5 - транспортер похилої камери; 6 - молотильний барабан; 7 - кабіна; 8 - відбійний бітер; 9 - соломотряс; 10 - вивантажувальний шнек; 11 - бункер; 12 - зерновий елеватор; 13 - паливний бак; 14 - камера соломотряса; 15 - двигун; 16 - пристрій для збирання незернової частини врожаю; 17 - міст напрямних коліс; 18 - колосовий шнек; 19 - домолочувальний пристрій; 20 - зерновий шнек; 21 - решета очистки; 22 - вентилятор; 23 - стрясна дошка; 24 - міст ведучих коліс; 25 - підбарабання; 26 - похила камера; 27 - різальний апарат; 28 - подільник

Молотильний апарат комбайна бильного типу й складається з барабана 6 діаметром 700 мм, решітчастого підбарабання (деки) 25 та механізмів привода та регулювання.

Рифлі бил барабана розміщені під кутом до вісі барабана, а на суміжних билах

їх напрямом протилежний. Профілі підбильників мають похилу поверхню під кутом 7° до біла в напрямку обертання барабана. Підбарабання 25 односекційне, прутково-пластинчасте.

Соломотряс 9 має п'ять клавіш, які встановлені на колінчастих валах. Очистка повітро-решітна. Вона складається з стрясної дошки 23 з пальцевою решіткою, верхнього і нижнього решіт 21, подовжувача верхнього решета і вентилятора 22.

З правого боку комбайна розміщується домолочувальний пристрій.

### **Робочий процес**

Під час руху комбайна граблини мотовила 1 відокремлюють певну частину хлібної маси і підводять її до різального апарата 27, зрізані стебла граблинами подаються до шнека 2 жатки. Стрічки шнека спірального типу переміщують хлібну масу з периферії до пальчикового механізму. Він захоплює стебла і подає їх до бітера 4 проставки, який спрямовує масу до транспортера 5 похилої камери. Нижня вітка транспортера переміщує хлібну масу вгору до молотильного апарата. Барабан 6 апарата ударяє по ній білами, протягує по решітчастому підбарабання 25 і обмолочує. Обмолочене зерно та дрібні домішки (полова, колоски, частинки соломи) проходять крізь отвори підбарабання 25 і потрапляють на стрясну дошку 23, а солома відбійним бітером 8 подається на соломотряс 9. Клавіші соломотряса здійснюють коливальні рухи, перетрушують соломі, виділяють із неї вільне зерно, яке проходить крізь отвори клавіш і зсипається на кінець стрясної дошки 23. Солома сходиться із клавіш соломотряса і за допомогою соломонабивачів подається до капота 16 або копнувача, чи подрібнювача.

Стрясна дошка 23 приводиться в коливний рух і переміщує дрібний ворох на пальцеву решітку і верхнє решето очистки 21. Зерно проходить крізь отвори верхнього решета і потрапляє на нижнє решето. Одночасно вентилятор 22 подає повітряний потік на ці решета. При цьому виділяються легкі домішки і транспортуються до половонабивача, а потім на поле у валок з соломою.

Зерно з нижнього решета очистки потрапляє спочатку на скатну дошку, а потім в жолоб зернового шнека 20, який подає це зерно до зернового елеватора, що спрямовує його в бункер 11. Верхнє решето затримує необмолочені і недостатньо обмолочені колоски, які з нього потрапляють на подовжувач верхнього решета. Тут колоски проходять крізь жалюзі подовжувача і падають у жолоб колосового шнека 18, який подає їх до колосового елеватора. Останній переміщує колоски вгору у домолочувальний пристрій 19. Тут колоски додатково обмолочуються барабаном пристрою. Дрібний ворох подається на стрясну дошку 23, де він з'єднується з основним потоком дрібного вороху, що пройшов крізь решітчасте підбарабання молотильного апарата і переміщується далі на очистку.

Пропускна здатність молотарки - 9 кг/с хлібної маси, продуктивність комбайна - до 12 т/год. Ширина захвату жаток - 5, 6 і 7 м.

### **Регулювання**

Висоту зрізу хлібної маси жаткою регулюють переміщенням башмаків по висоті 50, 100, 145 і 185 мм в режимі копіювання. Зусилля тиску башмаків на ґрунт змінюють натягом блоків пружин механізму зрівноважування. Переміщення мотовила за висотою і в поздовжньому напрямку проводиться гідроциліндрами. Частота



обертання мотовила регулюється варіатором з гідроприводом. Зазор між спіралями шнека і днищем (10-15 мм) - забезпечується переміщенням вертикальної плити з підшипниками по висоті на боковинах жатки. Частоту обертання барабана молотильного апарата в межах 465-1013 об/хв регулюють гідрофікованим варіатором. Зазори між билами барабана і підбарабанням у межах 14-55 мм на вході і 3-43 мм на виході встановлюють вмикачем електропривода. Гідрофікованим варіатором регулюється частота обертання вала вентилятора 355-916 об/хв. Зазори між жалюзьями решіт у межах 0-17 мм встановлюють важільним механізмом.

**Комбайн РСМ-10 "Дон-1500Б"** (рис. 14.9), має будову та робочий процес аналогічні КЗС-9-1. На комбайні встановлений барабан молотильного апарата діаметром 800 мм і домолочувальний пристрій роторного типу. Він може комплектуватись жатками з шириною захвату 6,7 та 8,6 м.

**РСМ-10** складається з жатної частини, молотарки, копнувача або подрібнювача соломи, бункера для зерна місткістю 6 м<sup>3</sup>, кабіни з органами керування, двигуна внутрішнього згоряння потужністю 163 кВт, передніх ведучих і задніх напрямних пневматичних коліс, трансмісії, механізмів привода робочих органів і транспортерів, трьох автономних гідросистем, електрообладнання і системи контролю та сигналізації.

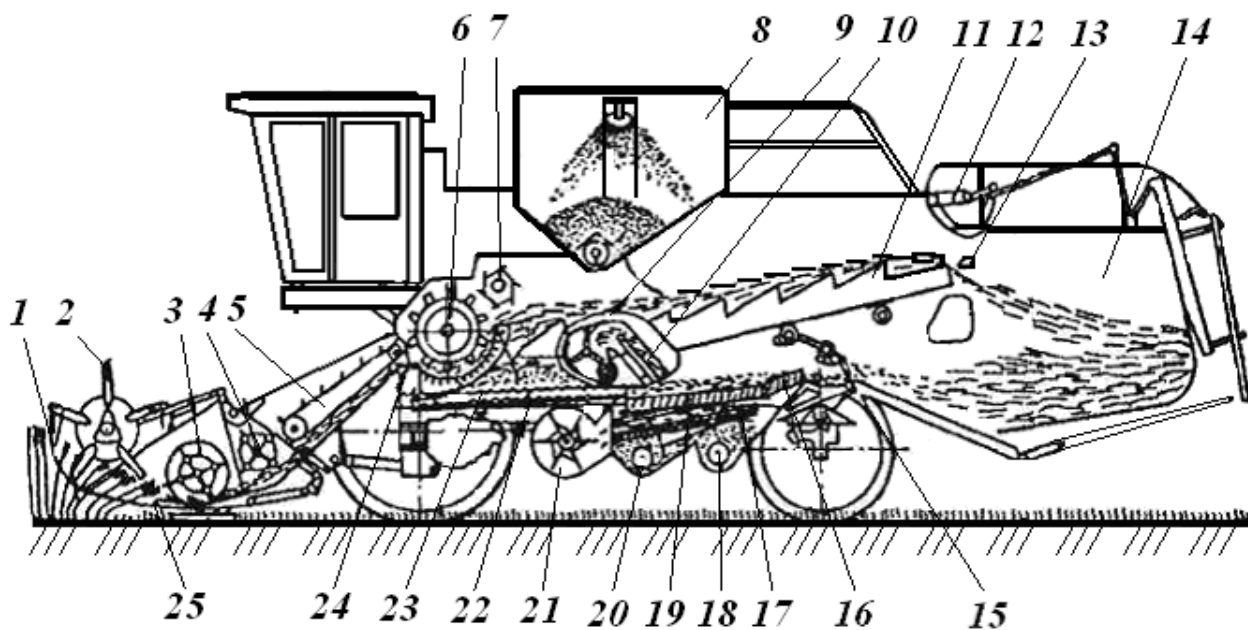


Рис. 14.9. Функціональна схема зернозбирального комбайна РСМ-10

**"Дон-1500Б"**: 1 - подільник; 2 - мотовило; 3 - шнек; 4 - бітер проставки; 5 - транспортер похилої камери; 6 - барабан молотильного апарата; 7 - відбійний бітер; 8 - зерновий бункер; 9 - домолочувальний пристрій; 10 - елеватор колосків; 11 - соломотряс; 12 - соломонабивач; 13 - лоток; 14 - камера копнувача; 15 - половонабивач; 16 - подовжувач верхнього решета; 17 - нижнє решето; 18 - колосовий шнек; 19 - верхнє решето; 20 - зерновий шнек; 21 - вентилятор; 22 - стрясна дошка; 23 - підбарабання; 24 - каменевловлювач; 25 - різальний апарат

**Жатна частина** складається з п'ятипластинчастого ексцентрикового мотовила 2 двох подільників 1, різального апарата 25, шнека 3, платформи жатки, бітера проставки 4, башмаків, механізму привода робочих органів. Жатка з'єднується з молотаркою за допомогою похилої камери.

Молотарка комбайна обладнана барабаном 6 молотильного апарата, підбара-

банням 23, відбійним бітером 7, соломотряс 11, стрясною дошкою 22, верхнім 19 та нижнім 17 жалюзійними решетами, подовжувачем верхнього решета 16, вентилятором 21, зерновим 20 та колосовим 18 шнеками, домолочувальним пристроєм 9, зерновим та колосовим елеваторами.

### **Робочий процес**

Під час руху комбайна граблини мотовила 2 відокремлюють певну частину хлібної маси і підводять її до різального апарата 25. Зрізані стебла граблинами подаються до шнека 3 жатки, який переміщує їх до бітера проставки 4, і далі хлібна маса транспортером 5 переміщується до молотильного апарата. Барабан 6 апарата ударяє по ній билами, протягує по решітчастому підбарабанні і обмолочує.

Обмолочене зерно та дрібні домішки (полова, колоски, частинки соломи) проходять крізь отвори підбарабання 23 і потрапляють на стрясну дошку 22, а солома відбійним бітером подається на соломотряс 11, який перетрушує соломі, виділяє з неї вільне зерно, яке зсипається на кінець стрясної дошки 22. Солома сходить із клавіш соломотряса і попадає в копнувач або подрібнювач.

Стрясна дошка переміщує дрібний ворох на верхнє решето 19. Зерно проходить крізь отвори верхнього і нижнього решіт і потрапляє на скатну дошку і в шнек 14. Одночасно вентилятор 21 подає повітряний потік на ці решета. При цьому виділяються легкі домішки і транспортуються в передню частину копнувача, а важчі - на лоток половонабивача. З лотка домішки граблиною половонабивача спрямовуються в копнувач або подрібнювач.

Зерновий шнек подає зерно до завантажувального елеватора, а той спрямовує його в бункер 8. Подовжувач верхнього решета 16 затримує необмолочені і недостатньо обмолочені колоски, які проходять крізь жалюзі і падають у жолоб колосового шнека 18, який подає їх до колосового елеватора. Останній переміщує колоски вгору у домолочувальний пристрій 9. Після обмолоту дрібний ворох шнеком подається на стрясну дошку 22, де він з'єднується з основним потоком, що пройшов крізь решітчасте підбарабання молотильного апарата і переміщується на очистку.

Пропускна спроможність молотарки - до 10 кг/с, продуктивність комбайна - до 14 т/год. Ширина захвату жаток - 6; 7 і 8,6 м.

**Комбайн КЗС-1580 "Лан"** (рис. 14.10) має пропускну спроможність 9 кс/с, при продуктивності 11 т/год. Він складається з двигуна потужністю 265 к.с, жатної частини, молотарки, пристрою для збирання незернової частини врожаю (НЧВ), ходової частини, трансмісії, кабіни з органами керування, бункера місткістю 7,5 м<sup>3</sup>, трьох незалежних об'ємних гідроприводів, електрообладнання і системи керування та контролю.

Жатна частина складається з корпусу, двох подільників 1, мотовила 2, різального апарата сегментно-пальцевого типу 22, шнека 21 і похилої камери з транспортером 3. Жатка жорстко з'єднана з похилою камерою, яка приєднана у верхній частині шарнірно до молотарки і спирається внизу на три гідроциліндри. Ширина захвату жаток - 4, 5, 6 і 7 м. Молотарка має однобарабанний молотильний апарат бильного типу, відбійний бітер, соломотряс шестиклавішний 8 з двома ворущилками 7, стрясну дошку 17, верхнє і нижнє решета очистки 13, додаткову стрясну дошку 11, вентилятор 16, колосовий 14 і зерновий 15 шнеки, зерновий і колосовий елеватори. Ширина молотарки - 1580 мм.



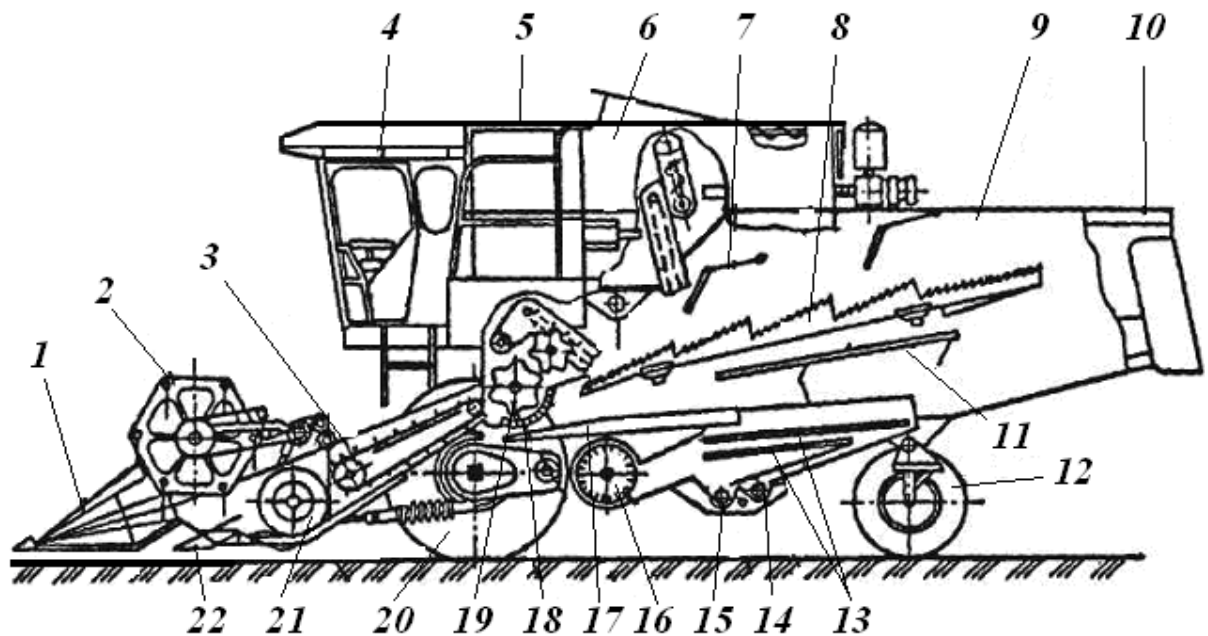


Рис. 14.10. Схема комбайна КЗС-1580 "Лан":

1 - подільник; 2 - мотовило; 3 - транспортер похилої камери; 4 - кабіна; 5 - двигун; 6 - бункер; 7 - ворушилка; 8 - соломотряс; 9 - камера соломотряса; 10 - капот; 11 - стрясна дошка соломотряса; 12 і 20 - напрямні і ведучі колеса; 13 - решета очистки; 14 - колосовий шнек; 15 - зерновий шнек; 16 - вентилятор; 17 - стрясна дошка; 18 - підбарабання; 19 - молотильний барабан; 21 - шнек жатки; 22 - різальний апарат

Пристрій для збирання незернової частини врожаю забезпечує подрібнення соломи і розкидання її по полю чи укладання не подрібненої соломи у валок. Він складається з подрібнювача й валкоутворювача. Подрібнювач має подрібнювальний барабан, поздовжні протирізальні ножі, поперечну протирізальну пластину, піддон і напрямні щитки.

### **Робочий процес**

Мотовило 2, обертаючись, відокремлює частину стебел і нахиляє їх до різального апарата 22, який зрізує стебла, і вони спрямовуються до шнека 21. Цей шнек хлібну масу направляє до нижньої вітки транспортера 3 похилої камери. Далі хлібна маса попадає в зазор між барабаном 19 діаметром 450 мм і підбарабанням 18, де відбувається обмолот. Дрібний ворох проходить крізь підбарабання 18 і попадає на стрясну дошку 17, а солома відбійним бітером спрямовується на соломотряс 8. Тут при сприянні ворушилок 7 солома перетрушується і виділяється зерно, яке по днищах клавіш сповзає і попадає спочатку на стрясну дошку соломотряса 11, а потім на основну стрясну дошку 17. Солома транспортується клавішами в пристрій для незернової частини врожаю 10. Із стрясної дошки 17 дрібний ворох переміщується на верхнє і нижнє решета 13 очистки. Тут дрібний ворох очищається повітряним потоком вентилятора 16 від легких домішок (полови, збоїн), а зерно проходить крізь отвори в решетах і попадає в зерновий шнек 15, а далі зерновим елеватором подається в бункер 6. Легкі домішки і солома повітряним потоком спрямовуються на поле. Недомолочені колоски затримуються подовжувачем верхнього решета і потрапляють до колосового шнека 14, а далі колосовим елеватором переміщуються вгору і розподільним шнеком спрямовуються на барабан 19 для повторного обмолоту.

## Регулювання

Висоту зрізу (50, 100, 150 мм) при копіюванні жаткою поля регулюють переміщенням башмаків за висотою, а в режимі без копіювання (50-800 мм) - гідроциліндрами. Силу тиску (300 Н) башмака на ґрунт регулюють натягом пружин гідроциліндрів жатки. Частоту обертання мотовила (12-57 об/хв) змінюють переміщенням зірочок і варіатором з електроприводом. Привід реверса робочих органів жатної частини здійснюється електродвигуном. Кут похилу пальців граблин мотовила змінюють вручну.

Частоту обертання молотильного барабана (280-650 або 650-1500 об/хв) регулюють гідрофікованим варіатором і планетарним редуктором. Зазор між билами барабана і підбарабанням регулюють тягами підвісок і двома важелями. Частоту обертання вентилятора (600-1500 об/хв) регулюють варіатором з електроприводом.

**Комбайни "Єнісей-1200НМ" і "Єнісей-1200"** призначені для збирання зернових, зернобобових і круп'яних культур та насінників трав при нормальній та підвищеній вологості.

На комбайні **"Єнісей 1200НМ"** встановлений двобарабанный билый молотильний апарат із проміжним та відбійним бітерами (рис. 14.11), домолочувальний пристрій, підсилена зерноочистка, бункер місткістю 4,5 м<sup>3</sup> та двигун потужністю 185 к.с.

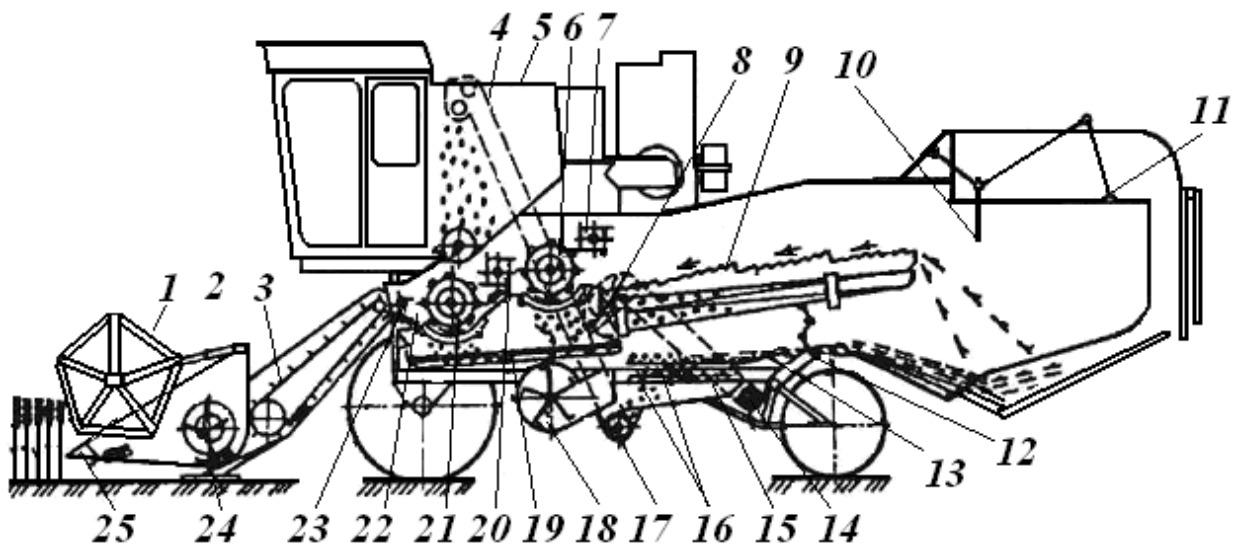


Рис. 14.11. Функціональна схема комбайна "Єнісей-1200":

1 - мотовило; 2 - шнек; 3 - транспортер плаваючий; 4 - зерновий елеватор; 5 - бункер; 6 - другий молотильний апарат; 7 - відбійний бітер; 8 - домолочувальний пристрій; 9 - соломотряс; 10 - соломонабивач; 11 - копнувач; 12 - половонабивач; 13 - подовжувач; 14 - колосовий шнек; 15 - елеватор колосків; 16 - верхнє і нижнє решета; 17 - зерновий шнек; 18 - вентилятор; 19 - стрясна дошка; 20 - проміжний бітер; 21 - перший молотильний апарат; 22 - каменєвловлювач; 23 - приймальний бітер; 24 - різальний апарат; 25 - подільник

Ширина молотарки 1200 мм. Діаметр кожного з двох барабанів молотильного апарата 550 мм, а кут обхвату підбирання - 127°. Соломотряс двовальний і має 4 клавіші. Пропускна здатність молотарки - 7 кг/с.

Комбайн комплектується жатками шириною захвату 5 і 6 м і підбирачем шириною 2,75 м. Продуктивність комбайна - до 10 т/год.

Робочий процес комбайна подібний до процесу на однобарабанных комбайнах класичної схеми.

**Комбайни "Єнісей-1200-1НМ" і "Єнісей-950"** однобарабанні, призначені для збирання хлібів середньої урожайності. "Єнісей-950" має центральне розміщення бункера і кабіни, більш удосконалену систему зерноочистки, домолочувальний пристрій, бункер місткістю 5 м<sup>3</sup> і підсилені мости ведучих з гідроприводом і напрямних коліс. Барабан молотильного апарату бильний, діаметром 550 мм. Пропускна здатність молотарки - 7-8 кс/с. Ширина захвату жаток 5, 6, і 7 м. Продуктивність - 10-11 т/год. Потужність двигуна - 170 кВт.

**Комбайни "Єнісей-1200Р" і "Єнісей-1200РМ"** призначені для збирання рису, а також зернових і зернобобових культур при підвищеній вологості. "Єнісей-1200РМ" має двобарабанний молотильний апарат і домолочувальний пристрій. Передній барабан штифтовий, а задній - бильний. На комбайні встановлений гусеничний хід і ведучий міст із фрикційними механізмами повороту.

Привід трансмісії механічний. Ширина захвату жаток - 4,1 і 5 м. Місткість бункера для зерна - 4,5 м<sup>3</sup>. Ширина молотарки - 1200 мм. Продуктивність 9-10 т/год. Потужність двигуна - 106 кВт.

### **Питання для самоперевірки**

1. Наведіть призначення, будову та принцип дії жатки валкової начіпної ЖВН-6А.
2. Наведіть призначення, будову та принцип дії жатки валкової ЖВН-6А-01.
3. Наведіть призначення, будову та принцип дії жатки широкозахватної реверсивної ЖВР-10.
4. Наведіть призначення, будову та принцип дії жатки причіпної ЖВС-6.
5. Наведіть призначення, будову та принцип дії жатки широкозахватної начіпної ЖШН-6.
6. Наведіть призначення, будову та принцип дії жатки самохідної рисової ЖРС-5.
7. Наведіть призначення, будову та принцип дії зернозбирального комбайна КЗС-9-1 "Славутич".
8. Наведіть основні регулювання зернозбирального комбайна КЗС-9-1 "Славутич".
9. Наведіть будову та роботу зернозбиральних комбайнів "Лан" та РСМ-10 „Дон-1500Б”.
10. Наведіть основні регулювання зернозбиральних комбайнів "Лан" та РСМ-10 "Дон-1500Б".
11. Наведіть призначення та загальні характеристики комбайнів "Єнісей-1200НМ", "Єнісей-1200", "Єнісей-1200-1НМ", "Єнісей-950", "Єнісей-1200Р" та "Єнісей-1200РМ".

### **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Войтюк Д. Г., Яцун С. С., Довжик М. Я. Сільськогосподарські машини: основи теорії та розрахунку : навч. посіб. / за ред. Д. Г. Войтюка. Суми : Університетська книга, 2008. 544 с.: іл.
2. Кобець А. С., Пугач А. М. Теорія і розрахунок сільськогосподарських машин : практикум. Дніпропетровськ : Вид-во "Свідлер А.Л.", 2011. 164 с.
3. Сиротинський О. А., Дмишук М. Д. Механізація лісового і сільського господарства : Лабораторний практикум / За ред. О. А. Сиротинського. Частина I (Механізація сільського господарства) : навчальний посібник. Березне : Надслучанський інститут, 2007. 250 с.: іл.